

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

**BREVET D'INVENTION.**

Gr. 5. — Cl. 4.

N° 933.418

**Machine-outil.**

Société dite : LE MAIRE TOOL AND MANUFACTURING COMPANY résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 12 septembre 1946, à 14<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 17 décembre 1947. — Publié le 10 avril 1948.

La présente invention est relative à une machine-outil et, plus particulièrement à une unité actionnée hydrauliquement et complète en soi dans laquelle un arbre  
5 rotatif actionné mécaniquement est animé d'un mouvement alternatif par rapport à une pièce à usiner. Les machines-outils de ce genre peuvent être utilisées pour effectuer des opérations d'usinage diverses telles  
10 que le perçage, simple ou multiple, l'alésage, le forage, le fraisage et l'élargissement des trous, le dressage local et des opérations similaires. Une machine-outil conforme à l'invention est établie de manière  
15 à posséder un cycle de travail fondamental, commandé automatiquement, qui comprend un mouvement d'aller rapide de l'outil jusqu'à la pièce à usiner, un mouvement d'avance ou de pénétration dudit outil dans  
20 la pièce et un mouvement de retour rapide de l'outil à l'écart de la pièce. Ce cycle de travail fondamental peut, si on le désire, être modifié pour obtenir une période de repos après la course d'avance et avant le  
25 retour rapide de l'arbre porte-outil. En outre, si on le désire, ce cycle peut facilement être modifié de façon qu'on obtienne successivement un mouvement d'aller rapide, un mouvement d'avance, un second  
30 mouvement d'aller rapide, un second mouvement d'avance et un retour rapide, ce

qui est par exemple désirable pour effectuer des opérations d'usinage sur des parties espacées l'une de l'autre d'une pièce à usiner.

35

L'invention a principalement pour objet une machine-outil actionnée hydrauliquement et complète en soi dans laquelle une broche rotative, actionnée mécaniquement, est animée d'un mouvement alternatif, par  
40 rapport à une pièce, par une série de pistons actionnés hydrauliquement, dont les cylindres sont alimentés d'un fluide hydraulique sous pression à l'aide d'un circuit hydraulique perfectionné commandé par des  
45 soupapes, pistons-valves ou organes équivalents à commande automatique qui déterminent les cycles de travail de l'unité.

Un autre objet de l'invention est d'établir une machine du genre ci-dessus dans  
50 laquelle un dispositif moteur à commande hydraulique actionné par le susdit circuit hydraulique perfectionné est commandé par des organes réglables qui gouvernent automatiquement le cycle de travail de l'outil.

55

L'invention a en outre pour objet une machine-outil du genre ci-dessus qu'on peut faire travailler dans des plans horizontaux, verticaux ou obliques, dont le fonctionnement est extrêmement efficace et dont la  
60 construction est compacte.

Un autre but de l'invention est d'établir

une machine du genre ci-dessus qui possède un cycle de travail commandé automatiquement et comprenant un mouvement d'aller rapide de la broche rotative actionnée par une force motrice jusqu'à la pièce, un mouvement d'avance et un retour rapide, cette machine étant de construction simplifiée et ramassée et de fonctionnement positif et efficace et, une fois montée, n'exigeant que le minimum d'entretien et de réglage de la part de l'opérateur.

Sur les dessins annexés :

La figure 1 est une vue de face d'une machine-outil conforme à l'invention, en regardant vers la broche à mouvement alternatif ;

La figure 2 est une vue en élévation, avec arrachement partiel, de la machine vue de la droite de la figure 1 ;

La figure 3 est une coupe verticale par la ligne 3-3 de la figure 1, en regardant dans le sens des flèches ;

La figure 4 est une coupe latérale par la ligne 4-4 de la figure 3, en regardant dans le sens des flèches ;

La figure 5 est une vue en plan à plus grande échelle, avec arrachement partiel, d'une portion du mécanisme de commande, cette figure étant une vue prise par la ligne 5-5 de la figure 1, en regardant dans le sens des flèches ;

La figure 6 est une coupe par la ligne brisée 6-6 de la figure 5, en regardant dans le sens des flèches ;

Les figures 7, 8, 9 et 10 sont des coupes schématiques montrant le circuit hydraulique, le cylindre moteur et le piston-valve de commande dans leurs positions respectives, pendant les cycles d'avance, de position neutre, d'aller rapide et de retour rapide de la broche porte-outil, respectivement ;

La figure 11 est un schéma de montage montrant le circuit électrique et sa commande utilisés dans une machine-outil conforme à l'invention.

Comme représenté sur les figures 1 et 2 des dessins, une machine-outil conforme à l'invention comprend une boîte ou enveloppe principale 20 sur laquelle est monté le moteur électrique 21 actionnant l'outil. Un support 22 permettant le montage réglable

du moteur 21 est relié de façon pivotante à la boîte 20 par une série d'éléments de charnière 23. Le support réglable 22 est élevé et abaissé par rapport à la boîte 20 par un dispositif de réglage 24 qui, lorsqu'on élève et abaisse le support 22, assure en tout temps la tension convenable d'une série de courroies de transmission de section trapézoïdale 25, qui sont actionnées par une série de poulies de transmission motrices 26 fixées à l'arbre 27 du moteur. Les courroies 25 transmettent la force d'entraînement à une série de poulies commandées 28, fixées à l'arbre 29 actionnant la machine. En faisant varier les rapports de transmission entre les poulies de commande 26 et les poulies commandées 28, on peut faire varier la vitesse de rotation de l'arbre 29. Le support 24 du moteur est suffisant pour compenser l'échelle normale des variations dans les diamètres des poulies utilisées pour permettre, par le réglage convenable dudit support, d'assurer la tension convenable des courroies de transmission 25.

Une broche porte-outil 30 est animée d'un mouvement alternatif dans la direction longitudinale de la machine par un plateau 31 relié en 32 et 33 à des cylindres moteurs actionnés hydrauliquement. Ces cylindres n'ont pas été représentés dans les figures 1 et 2 mais seront décrits plus en détail par la suite. Un bras généralement tangentiel 34 est fixé au plateau 31 et porte un arbre 35 de commande, animé d'un mouvement alternatif longitudinal, qui porte des taquets de commande 36, 37 et 38 montés de façon qu'on puisse régler leur position sur ledit arbre. Le rôle de ces taquets et de l'arbre 35 qui les porte sera décrit ci-après plus en détail.

Un levier de manœuvre 40 fait saillie à l'extérieur d'une boîte à piston-valve 41 et permet à l'opérateur d'actionner ou de régler à la main le piston-valve de commande à quatre voies 42, logé dans la boîte 41 et dont la construction et le fonctionnement seront décrits ci-après plus en détail.

Des solénoïdes électromagnétiques 43 et 44 sont montés un de chaque côté du levier de commande à main 40 du piston-valve à quatre voies 42 et sont reliés respectivement,

par des biellettes 45 et 46, à ce levier pour provoquer le pivotement dudit levier autour d'un axe 47. Le mouvement du levier 40, qu'il soit manuel ou transmis par les solénoïdes 43, 44, est transmis par l'intermédiaire d'un bras de manivelle rotatif 48 à une fourchette 49 actionnant le piston-valve 42.

Un bouton de mise en marche 50, manœuvré à la main, et des interrupteurs limiteurs 51 et 52 sont montés sur le côté de l'enveloppe 20.

Un manomètre 53 indiquant la pression de l'huile ou fluide hydraulique est convenablement relié à une soupape d'arrêt 54 et à un conduit 55 faisant partie du système à pression d'huile aménagé à l'intérieur de l'unité, ce manomètre permettant à l'opérateur d'observer instantanément les pressions du fluide hydraulique.

Un organe 56 servant à régler la position du piston-valve de commande et un organe 57 servant à régler la position d'une soupape d'échappement ou de décompression sont prévus à l'extérieur de l'enveloppe 20 pour permettre à l'opérateur d'effectuer les réglages nécessaires de ces organes de l'extérieur de l'enveloppe 20 si et lorsque cela est nécessaire.

Les figures 3 et 4 montrent l'intérieur de l'enveloppe 20 et représentent le mécanisme servant à faire tourner la broche 30 et à lui communiquer un mouvement de va-et-vient longitudinal. Comme représenté, l'enveloppe 20 renferme une chambre à pignons 60 à laquelle on peut avoir accès après démontage d'un couvercle amovible 61. La chambre 60 est séparée de la chambre formant réservoir hydraulique 62 par une cloison intérieure 63 faisant corps avec l'enveloppe 20.

L'arbre 29 actionnant la machine tourillonne dans des paliers 64 montés dans le couvercle amovible 61 de la chambre à pignons et dans des paliers 65 portés par la cloison intérieure 63.

Une pompe foulante hydraulique à volume constant 67, de tout modèle et construction appropriés, est montée sur la cloison 63 et pénètre dans la chambre formant réservoir 62. L'arbre 68 actionnant la pompe 67 est claveté dans un logement 69 prévu

dans l'extrémité de l'arbre 29 de la machine comme représenté.

L'arbre 29 est pourvu d'un épaulement 55 70 contre lequel bute par une de ses faces un pignon de commande principal 71. Ce pignon est claveté de façon coulissante sur l'arbre 69 et maintenu de façon démontable sur cet arbre par un écrou de montage 60 72 et une rondelle 75.

Les dents du pignon 71 engrènent avec les dents d'une roue dentée 74 actionnant la broche porte-outil, cette roue étant clavetée de façon coulissante sur un manchon ou boîtier 75 qui est pourvu intérieurement de cannelures d'assemblage coulissant femelle et qui tourillonne dans des roulements 76 et 77 portés par une portion de la paroi 63. Un joint à huile 78 est disposé autour du boîtier 75 et empêche le fluide hydraulique de fuir hors de la chambre 62 et de pénétrer dans la chambre à pignons 60. Cette dernière est remplie d'un lubrifiant à engrenages, et le passage de ce lubrifiant de ladite chambre dans le réservoir à fluide hydraulique 62 est aussi empêché par le joint 78. Les vitesses relatives de l'arbre 29 actionnant la machine et la pompe à huile 67 et de la broche 30 sont déterminées par le rapport de transmission des engrenages 71, 74, auxquels il est facile d'avoir accès après enlèvement du couvercle amovible 61. Un chapeau 80 et un écrou 81 peuvent être détachés de l'extrémité du boîtier 75 pour permettre l'enlèvement facile de la roue dentée 74. Le remplacement des engrenages 71 et 74 par d'autres permet d'obtenir tout rapport de transmission désiré entre ces engrenages.

La broche 30 est montée sur un arbre 82 qui sert à l'actionner et qui tourillonne dans des roulements 83 et 84 montés dans une douille ou boîtier à mouvement alternatif 85. L'arbre 82 est pourvu d'une extrémité à cannelures d'assemblage coulissant mâle 86 qui coulisse dans la portion à cannelures d'assemblage coulissant femelle du boîtier 75. Des écrous 87, 88 permettant de rattraper le jeu d'usure des roulements 83, 84 sont vissés sur l'arbre 82 et empêchent tout jeu axial desdits roulements. Un écrou semblable 89 est vissé sur le boîtier 75 et empêche tout jeu axial du roulement 77.

Le boîtier de broche à mouvement alternatif 85 est monté dans un guide 90 constitué à l'intérieur de l'enveloppe 20 avec laquelle il fait corps. Une garniture d'étanchéité à l'huile 91 est logée dans une creusure annulaire 92 de l'enveloppe 20 et est maintenue à l'intérieur de la creusure 92 dans une position propre à assurer l'étanchéité au fluide par une plaque détachable 10 93 pourvue d'un élément annulaire compresseur 94. Cette construction empêche les fuites de fluide hydraulique hors du réservoir à fluide 62 lors du mouvement alternatif du boîtier de broche 85.

15 Le boîtier de broche à mouvement alternatif 85 est pourvu d'un élargissement ou tête 95 auquel est fixé le plateau 31. Un joint à huile 96 entoure la broche 30 à l'intérieur du plateau 31 pour empêcher les 20 fuites d'huile à travers les roulements 84.

La broche 30 représentée dans cet exemple est une broche à queue Morse normale, mais il est bien entendu que tout autre type approprié de broche peut être utilisé, si 25 on le désire. Par exemple, une telle broche peut être remplacée par une broche telle que celle indiquée en 97 sur la figure 2, qui est le type de broche recommandable pour une machine-outil conforme à l'inven- 30 tion destinée à être utilisée avec plusieurs têtes de perçage. Dans tous les cas, un ou plusieurs porte-outil appropriés (non représentés) seront utilisés avec la broche représentée, mais comme les porte-outil de ce 35 genre sont du modèle et de la construction habituels, ils n'ont pas été représentés sur les dessins, dans un but de clarté.

L'énergie hydraulique servant à effectuer le mouvement alternatif de la broche 30 est 40 appliquée au plateau 31 et transmise par lui au boîtier 85. Des pressions constantes s'exercent suivant une ligne droite derrière le plateau 31, et on élimine la torsion, le tremblement et les vibrations de la broche 45 30 et du boîtier 85 pendant son mouvement alternatif en prévoyant une série de cylindres à pression hydraulique, au nombre de deux dans le présent exemple, reliés au plateau 31 en des points 32 et 33 situés de 50 part et d'autre de la broche 30. Il est toutefois bien entendu qu'on peut utiliser plus de deux cylindres de ce genre, si on le dési-

re. Dans ce cas, ces cylindres seraient reliés en une série de points qui, de préférence seraient espacés de distances égales autour 55 de la circonférence de la broche 30.

Les cylindres hydrauliques représentés dans cet exemple sont des chambres cylindriques 100 et 101 constituées dans l'enveloppe principale 20. Ces chambres sont 60 pourvues respectivement de lumières d'admission 102, 103 et de lumières d'échappement 104, 105, dans le but de permettre au fluide hydraulique d'être admis aux dites chambres et de s'en échapper. Des pistons 65 106 et 107, portant une série de segments de piston 106a et 107a, respectivement, sont montés pour coulisser dans les chambres 100 et 101, respectivement, entre les lumières d'admission et d'échappement. Ces pistons 70 sont déplacés dans lesdites chambres dans l'un ou l'autre des deux sens de leur direction longitudinale, selon le sens du courant de fluide sous pression hydraulique. Ils sont reliés respectivement à des tiges 108, 109, 75 reliées d'autre part au plateau 31, en 32 et 33, respectivement. Bien que les tiges 108 et 109 puissent recevoir tous diamètres préférés, celles représentées sont supposées posséder un diamètre approximativement égal 80 à la moitié de celui des pistons auxquels elles sont reliées. Il en résulte une réduction de 50 % environ des capacités de fluide de la portion de la chambre cylindrique à travers laquelle passent les tiges de piston. En 85 d'autres termes, la capacité de fluide des chambres cylindriques comprises entre les lumières d'admission et les têtes des pistons est approximativement le double de celle des chambres comprises entre les lumières 90 d'échappement et les têtes des pistons. En modifiant convenablement les diamètres des tiges de piston, on peut faire varier suivant qu'on le désire le rapport des capacités de fluide des deux parties des chambres cylin- 95 driques.

Les extrémités d'échappement des chambres 100 et 101 sont fermées respectivement par des chapeaux 110 et 111. Des joints à huile 112 et 113 sont logés respectivement 100 dans les chapeaux 110 et 111 et sont maintenus au contact de la paroi des tiges 108 et 109 pour empêcher le fluide hydraulique de fuir en passant autour des dites tiges

pendant leur mouvement alternatif. Des organes compresseurs détachables 114 et 115 sont montés sur la portion de base de l'enveloppe principale 20 et sont appliqués contre les joints à huile 112 et 113, respectivement.

Le cycle de travail complet de l'outil représenté consiste en un mouvement de va et vient de la broche rotative à partir d'une position neutre de manière qu'on obtienne une course d'aller rapide, une course d'avance et une course de retour rapide ramenant la broche à la position neutre. On se propose de faire en sorte que l'outil fonctionne automatiquement pendant la période entière du cycle, bien que, si on le désire, par exemple pour l'usinage de pièces spéciales, ou en cas de fonctionnement defectueux du mécanisme de commande automatique, la machine puisse être commandée pendant toute la période comprenant les diverses phases de son cycle de travail par la commande manuelle du piston-valve à quatre voies 42 à l'aide du levier de manœuvre 40.

Le mouvement de va-et-vient communiqué à la broche 30 pendant la période entière de son cycle de travail est commandé par le circuit hydraulique, le piston-valve de commande et le mécanisme de commande électrique représentés sur les figures 5 à 11 inclus.

Les figures 5 et 6 représentent la construction et le fonctionnement du piston-valve à quatre voies 42. Le piston-valve représenté comprend un piston à plusieurs têtes 120, coulissant dans une chambre à piston-valve 121 et présentant des lumières communiquant respectivement avec la pompe 67, les lumières d'admission 102 et 103, les lumières d'échappement 104, 105 et les chambres cylindriques 100 et 101, ainsi qu'avec le réservoir 62, comme il sera décrit plus en détail en se référant aux figures 7 à 10.

Une des extrémités du piston 120 présente une tête à face de came 122 destinée à coopérer avec une came 37 portée par l'arbre 35. A son autre extrémité, le piston 120 présente une gorge circonférentielle 123, dans laquelle sont engagées une série de billes de retenue à ressort 124 lorsque le piston 120 a été amené à sa position neutre, ce qui détermine exactement la position neu-

tre et empêche tout mouvement longitudinal possible de la broche porte-outil 30 lorsque les pièces occupent cette position.

On a représenté schématiquement sur les figures 7 à 10 inclus le circuit hydraulique dans les diverses positions qu'il occupe pour effectuer respectivement les opérations d'avance, de maintien à la position neutre, d'aller rapide et de retour rapide de la broche.

Cycle d'avance. — Le cycle d'avance représenté sur la figure 7 utilise le circuit hydraulique entier qui comprend, en plus des pièces précédemment décrites, une soupape d'échappement ou de décompression 125, dont on règle la position de l'extérieur de l'enveloppe 20 par l'arbre de réglage 57, et un régulateur de débit 126, dont on règle la position de l'extérieur de l'enveloppe 20 par la manœuvre de l'organe de réglage 56. La soupape d'échappement 125 est du type habituel soumis à l'action d'un ressort, et le régulateur de débit 126 est d'un type courant à orifice calibré. Comme ces deux organes 125, 126 sont l'un et l'autre de construction bien connue, ils n'ont pas été représentés ni décrits en détail.

Comme on le voit par les flèches de la figure 7, lorsque le piston 120 est amené à sa position d'avance, qui est celle de la figure 7, par l'action de la came d'avance 37 sur la tête à face de came 122 dudit piston, du fluide sous pression hydraulique est retiré du réservoir 62 par la pompe et est refoulé par les lumières du cylindre 121 et autour du piston 120 dans le tuyau d'alimentation hydraulique 130, qui alimente les lumières d'admission 102 et 103 des cylindres 100 et 101. Etant donné la quantité relativement limitée de fluide hydraulique nécessaire pendant l'opération d'avance, les pressions créées dans le fluide hydraulique font mouvoir l'élément mobile 131 de la soupape d'échappement à ressort 125, et le fluide hydraulique en excès passe directement par ladite soupape 125 dans le réservoir 62. Lorsque les pistons 106 et 107 se meuvent dans le sens des flèches, le fluide hydraulique sortant par les lumières d'échappement 104 et 105 passe par le tuyau d'échappement 132, la chambre 121 et autour du piston 120 et est refoulé par un tuyau 133

- aboutissant au régulateur de débit 126, qui, par le réglage de son orifice calibré, en détermine le débit, c'est-à-dire la rapidité avec laquelle le fluide d'échappement est ramené
- 5 par le conduit d'évacuation 134 au réservoir 62 et, par conséquent, le degré de contre-pression régnant dans les chambres-cylindres et faisant obstacle au mouvement des pistons 106 et 107 dans ces chambres.
- 10 Position neutre. — Lorsque le piston 120 vient à la position neutre, qui est celle de la figure 8, les billes à ressort 124 tombent dans la gorge circonférentielle 123 et empêchent tout mouvement fortuit du piston 120.
- 15 Dans cette position, tout le fluide hydraulique est directement dirigé vers le réservoir 62, comme l'indiquent les flèches. Dans le cycle normal, la position neutre fait suite au cycle de retour rapide et précède le cycle
- 20 d'aller rapide. Si un repos est désiré dans le cycle de travail, on peut prévoir un organe de commande approprié servant à faire mouvoir le piston à sa position neutre aussitôt après le cycle d'avance et immédiatement avant le cycle de retour rapide.
- Cycles d'aller et de retour rapides. — Les cycles d'aller et de retour rapides sont représentés sur les figures 9 et 10 et ont pour
- 30 but d'accélérer le cycle de travail de la machine en réduisant l'intervalle de temps nécessaire pour faire mouvoir la broche porte-outil 30 jusqu'à sa position d'avance ou pour l'en éloigner. Lorsque le piston 120 a été amené à la position de la figure 9, le
- 35 cycle d'aller rapide est établi. Comme la pompe 67 est du type à volume et débit constants, si les dimensions de cette pompe ont été choisies pour qu'elles conviennent pour toutes les autres nécessités du cycle de
- 40 travail, la pompe ne laissera pas passer un volume suffisant de fluide pour effectuer la course d'aller rapide. Dans des constructions antérieures, on a cherché à fournir suffisamment de fluide pour effectuer la
- 45 course d'aller rapide de la broche en augmentant la capacité de la pompe 67, c'est-à-dire en utilisant des pompes de plus grandes dimensions, ou en utilisant une pompe à capacité variable. De tels artifices
- 50 augmentent le coût de la pompe ou les dimensions de la machine entière et n'ont pas été entièrement satisfaisants. Pour fournir

le volume requis de fluide sous pression hydraulique dans l'intervalle de temps prévu pour effectuer la course d'aller rapide, 55 du fluide sous pression hydraulique partant des lumières d'échappement 104 et 105 passe par le conduit à fluide d'échappement 132 et la soupape d'échappement 125, puis autour du piston-valve 120, et pénètre dans le 60 conduit d'alimentation 130. Pour illustrer ce mode d'action par un exemple, on supposera que chacun des cylindres 100 et 101 exige un volume de fluide pendant le cycle d'avance. Une pompe possédant une capacité 65 suffisante pour réaliser le cycle d'avance aurait alors une contenance totale de deux volumes. Pour effectuer la course d'aller rapide, on peut supposer que chaque cylindre exigerait un volume et demi de 70 fluide, soit un total de trois volumes pour les deux cylindres. Si l'on prévoyait une pompe ayant une capacité de deux volumes, ce qui serait suffisant pour le cycle d'avance, on voit que la capacité de la pompe 75 serait insuffisante pour fournir les trois volumes qui sont nécessaires pour le cycle d'aller rapide. Etant donné que, comme dans le cas présent, chacune des tiges de piston 108, 109 possède approximativement la moitié 80 du diamètre du piston auquel elle est reliée, la capacité de la chambre-cylindre qui est traversée par cette tige est réduite d'une moitié environ. Par conséquent, en faisant passer un demi-volume de fluide de 85 l'extrémité d'échappement de chaque cylindre à son extrémité d'admission, on obtient un total de trois volumes de fluide hydraulique sous pression. Les trois volumes ainsi rendus disponibles sont suffisants pour 90 réaliser le cycle d'aller rapide sans exiger un accroissement des dimensions ou de la capacité de la pompe. Comme le fluide est refoulé hors des lumières 104 et 105 par le mouvement des pistons 106 et 107 déterminé 95 par la pression, le fluide refoulé est sous pression et, réuni aux fluides sous pression de la pompe 67, augmente la quantité de fluide sous pression et le degré de pression dont on dispose à tout instant pour 100 effectuer le mouvement d'aller rapide.

Dans le cycle de retour rapide, représenté sur la figure 10, le piston 120 a été amené à la position représentée sur cette figure,

dans laquelle le volume entier du fluide hydraulique de la pompe 67 est fourni au conduit 132 et introduit dans les chambres-cylindres 100, 101 à travers les lumières d'échappement 104, 105. Comme le volume de chacune de ces chambres est réduit approximativement d'une moitié par les tiges 108, 109, le volume de fluide sous pression hydraulique dont on dispose en provenance de la pompe est suffisant pour effectuer le retour rapide de la broche. L'excédent de fluide qui se trouve sur les faces opposées des pistons est refoulé par le conduit 130 et la chambre à piston valve 121 vers le réservoir 62.

Commande de la machine. — Le fonctionnement de la machine-outil représentée est régi par le circuit électrique représenté schématiquement sur la figure 11, ce circuit comprenant l'interrupteur de mise en marche 50, les interrupteurs limiteurs 51 et 52 et les solénoïdes 43 et 44 actionnant le piston-valve 120. Le moteur 21 est connecté, par l'intermédiaire de relais de surcharge 140 et de fusibles 141, à une source d'énergie électrique. Le mécanisme de commande est alimenté d'énergie électrique, à partir du circuit alimentant le moteur, par l'intermédiaire d'un transformateur de commande 142 qui est connecté avec des fusibles 143 et avec les interrupteurs de mise en marche 144 et d'arrêt 145 du moteur.

Un relais 146 est monté dans le circuit entre l'interrupteur 144 de mise en marche du moteur et l'interrupteur 50 de mise en marche du cycle et les interrupteurs limiteurs 51 et 52 qui commandent les solénoïdes 43 et 44. Une bobine de blocage 147 et des relais de surcharge 148 et 149 sont montés dans le circuit entre l'interrupteur 145 d'arrêt du moteur et le circuit du moteur.

Les interrupteurs 50, 144 et 145 commandant respectivement la mise en marche du cycle, le démarrage du moteur et l'arrêt du moteur sont actionnés manuellement. Les interrupteurs limiteurs 51 et 52 sont actionnés par les taquets 36 et 38 portés par l'arbre de commande 35. Le circuit électrique représenté est tel que l'interrupteur limiteur 51 doit être fermé pour établir le circuit avant que l'interrupteur

50 de mise en marche du cycle puisse être manœuvré. L'interrupteur limiteur 51 est fermé par le taquet de commande 36 lorsque la broche a été tirée en arrière et que la machine occupe la position neutre. La manœuvre du bouton 50 a pour effet de faire fonctionner le solénoïde 44 pour amener le piston 120 à la position d'aller rapide représentée sur la figure 9. Si l'interrupteur limiteur 51 n'est pas fermé par les taquets 36 à la fin du mouvement de recul de la broche, le cycle d'aller rapide ne peut pas être établi. Ceci est un facteur important, étant donné que l'établissement fortuit d'un cycle d'aller rapide est ainsi empêché. Si, par exemple, la broche occupait la position d'avance lorsqu'on manœuvre le bouton 50, et que le cycle d'aller rapide soit ainsi établi, la machine provoquerait une rupture ou une usure excessive de l'outil sous l'influence de poussées d'avance excessives, ou bien celles-ci auraient pour effet de bloquer la machine. Grâce à la disposition prévue, l'interrupteur de mise en marche du cycle est mis hors d'action tant que la broche n'a pas atteint sa position complètement rappelée et que les pièces n'occupent pas leur position neutre représentée sur la figure 8.

Lorsqu'on manœuvre le bouton 50, le solénoïde 44 amène le piston 120 à la position d'aller rapide, qui est celle de la figure 9. Cet état subsiste jusqu'à ce que le taquet 37 de l'arbre 35 entre en contact avec la tête à face de came 122 du piston 120 et fait mouvoir ce piston jusqu'à la position d'avance représentée sur la figure 7. Le piston 120 reste dans cette position pendant un intervalle de temps prédéterminé jusqu'à ce que le taquet 38 de l'arbre 35 ferme l'interrupteur limiteur 52, qui actionne le solénoïde 43 pour amener le piston 120 à sa position de retour rapide, représentée sur la figure 10.

Il ressort de ce qui précède que l'invention offre une machine outil de caractéristiques de travail nouvelles et qui peut fonctionner soit automatiquement, de la façon décrite, soit sous la commande manuelle des divers interrupteurs et du mécanisme soupapes de commande. La broche 30 est en tout temps actionnée par une liaison méca-

nique avec le moteur de façon qu'elle tourne à une vitesse constante prédéterminée. Le mouvement longitudinal alternatif de la broche est effectué par les cylindres hydrauliques et est commandé par le circuit hydraulique décrit. Une caractéristique nouvelle de ce circuit réside dans l'application du piston-valve à quatre voies qui permet au fluide sous pression hydraulique fourni par la pompe d'être augmenté du fluide sous pression hydraulique retiré des extrémités d'échappement du cylindre, dans le but d'effectuer une course d'aller rapide de la broche jusqu'à la pièce à usiner, à l'aide d'une pompe ayant été choisie pour les capacités dont on a besoin pendant le cycle d'avance.

## RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet un appareil d'alimentation hydraulique destiné aux machines-outils du genre comportant une broche porte-outil à mouvement rotatif et à mouvement de va-et-vient, actionnée par une force motrice, un dispositif à force motrice pour faire tourner cette broche, un système de transmission et de commande hydraulique, composé d'une série de cylindres moteurs actionnés hydrauliquement et reliés à un plateau transversal pour communiquer à la broche son mouvement alternatif et une source de fluide hydraulique, une pompe à volume constant et à pression constante servant à fournir du fluide hydraulique provenant de ladite source auxdits cylindres, sous pression et est caractérisée par les points suivants, séparément ou en combinaisons :

1° Cet appareil consiste en un circuit hydraulique perfectionné faisant communiquer ladite pompe et lesdits cylindres et comprenant un distributeur de commande actionné automatiquement par le mouvement alternatif de la broche de manière à régir le volume de fluide hydraulique fourni auxdits cylindres pendant un intervalle de temps donné, lequel distributeur comprend un tiroir ou piston-valve à quatre voies coulissant dans une chambre de distribution pourvue de lumières et des dispositifs actionnés sélectivement par des forces exercées manuellement ou appliquées électriquement pour déplacer le piston-valve de telle sorte que, dans une position, il établit la commu-

nication des lumières de manière à fournir le fluide hydraulique de la pompe en quantité égale aux extrémités d'admission de tous les cylindres pour effectuer le cycle d'avance de la broche porte-outil ; dans une autre position, il dirige le fluide hydraulique vers une voie de by-pass pour empêcher son admission aux cylindres lorsque la broche occupe la position neutre ; dans une troisième position, il alimente l'extrémité d'admission de tous les cylindres simultanément à la fois à partir de leurs extrémités d'échappement et à partir de la pompe pour effectuer le cycle d'aller rapide de la broche ; et dans une quatrième position, il fait passer tout le fluide dérivé de la pompe dans l'extrémité d'échappement de tous les cylindres pour effectuer le retour rapide de la broche ;

2° Le dispositif commandé par le mouvement alternatif de la broche de manière à amener le piston-valve automatiquement à ses diverses positions de travail comprend des relais électro-magnétiques reliés mécaniquement audit piston-valve et électriquement à une source d'énergie électrique par l'intermédiaire d'un circuit électrique de commande comprenant un interrupteur de mise en marche commandé à la main et des interrupteurs de fermeture et de rupture actionnés par des éléments de commande réglables qui sont portés par la broche porte-outil et destinés à entrer en contact avec lesdits interrupteurs pour établir ou couper ledit circuit électrique de manière à faire fonctionner les relais et à faire mouvoir le piston-valve ;

3° Le système de transmission et de commande hydraulique comprend deux pistons hydrauliques coulissant respectivement dans deux cylindres montés de part et d'autre de la broche et une tige de piston partant d'une des faces de chaque piston et traversant l'extrémité d'échappement du cylindre, chacune de ces tiges ayant un diamètre approximativement égal à la moitié du diamètre du piston auquel elle est reliée ;

4° Un dispositif de repérage et de retenue à friction associé au piston-valve maintient celui-ci dans une position prédéterminée à des instants prédéterminés de son cycle de travail ;



5° Le piston-valve est commandé à volonté manuellement ou par le mouvement de va-et-vient de la broche pour diriger le courant de fluide hydraulique dans le circuit hydraulique et pour effectuer le mouvement de va-et-vient cyclique de la broche portant d'une manière réglée dans le temps par des moyens comprenant un levier de commande relié audit piston-valve et des relais électro-magnétiques reliés mécaniquement audit levier et électriquement à une source d'énergie par un circuit comportant des interrupteurs de commande destinés à être actionnés par des taquets ou organes équivalents entraînés par ladite broche ;

6° En vue d'effectuer sélectivement : a. l'amenée de fluide hydraulique sous pression à l'extrémité d'admission de chacun des cylindres en adjoignant à la quantité de fluide ainsi admise la quantité de fluide sortant des extrémités d'échappement de tous les cylindres ; b. l'alimentation des extrémités d'admission des cylindres uniquement par le fluide sous pression dérivé de la source de fluide hydraulique ; c. l'alimentation des extrémités d'échappement de tous

les cylindres par tout le fluide dérivé de ladite source ; d. l'interruption de l'admission de fluide sous pression soit aux extrémités d'admission des cylindres, soit aux extrémités d'échappement des cylindres, la chambre à piston-valve comprend une lumière en communication avec la source de fluide hydraulique sous pression, une seconde lumière en communication avec les extrémités d'admission de chacun des cylindres, une troisième lumière communiquant avec les extrémités d'échappement de chacun des cylindres et une quatrième lumière communiquant avec un réservoir à fluide ;

7° Un levier actionné à la main est relié au piston-valve coulissant et des solénoïdes ou organes équivalents permettant d'appliquer à ce levier une énergie électro-magnétique sont disposés de chaque côté dudit levier et destinés à l'actionner positivement dans les deux sens.

Société dite : LE MAIRE TOOL.  
AND MANUFACTURING COMPANY.

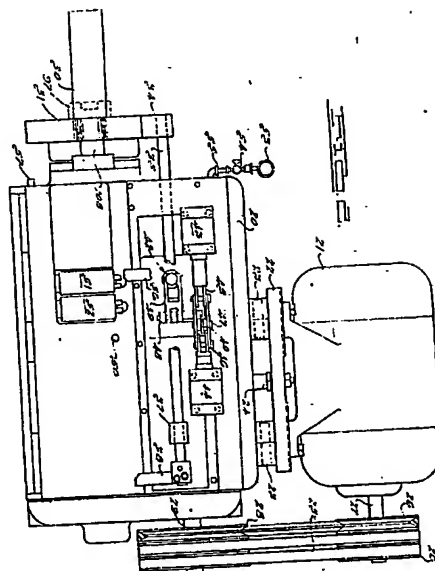
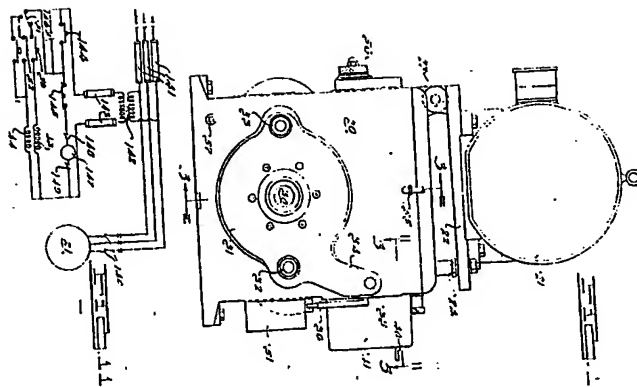
Par procuration :

SIMONNOT, RINUY, BLUNDELL et PONT.

N° 333.418

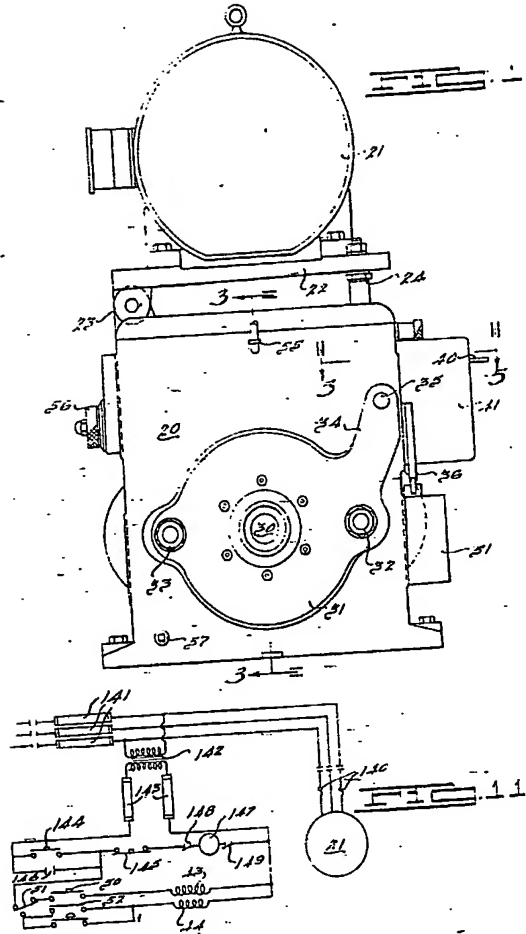
Société Gils :  
La Meire Tool and Manufacturing  
Company

4 planches. — Pl. I

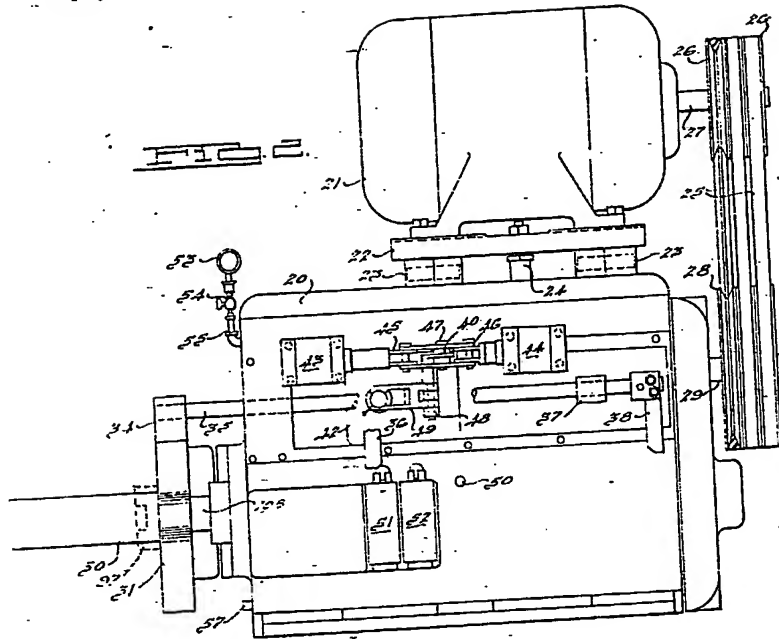


N° 933.418

Société dite  
Le Maire Tool and M.  
Company



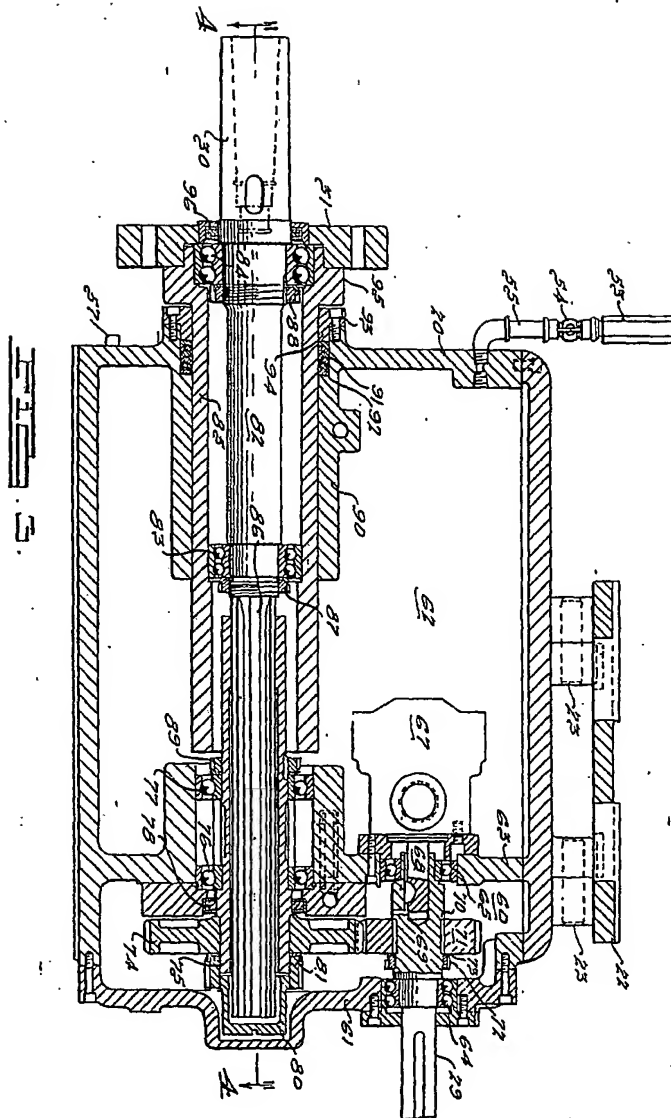
Société dite :  
 Faire Tool and Manufacturing  
 Company



N° 933.418

Société dite :  
Le Maire Tool and Manufacturing  
Company

4 planches. — Pl. II



N° 933.418

Société  
Le Maire Tool an  
Comp.

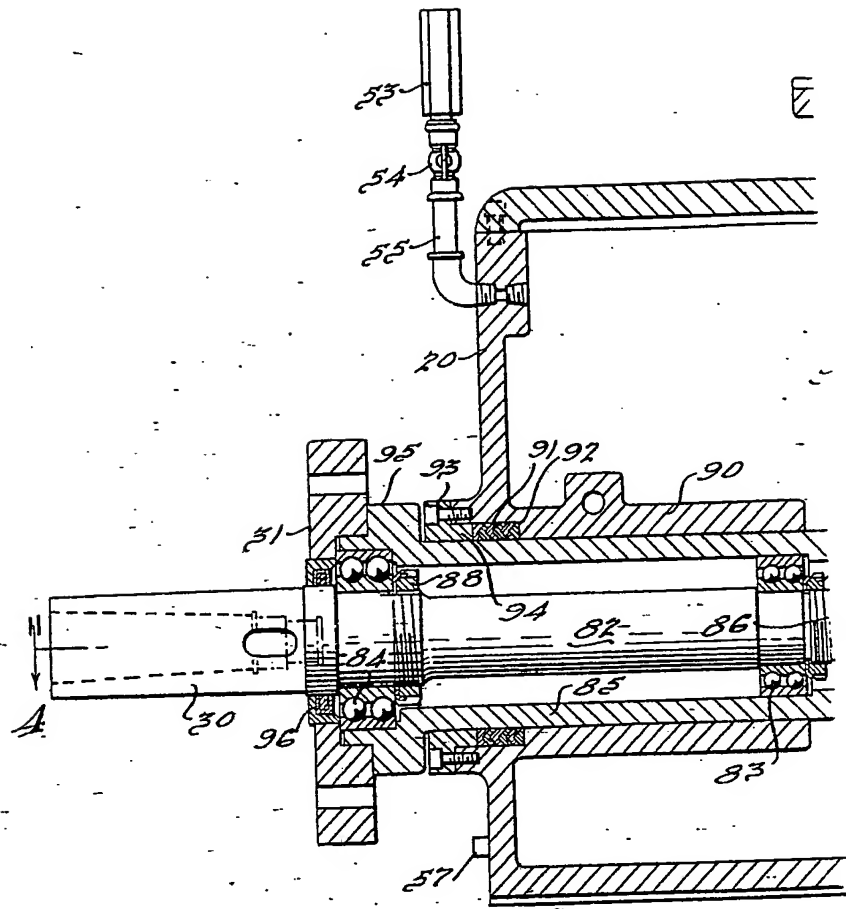
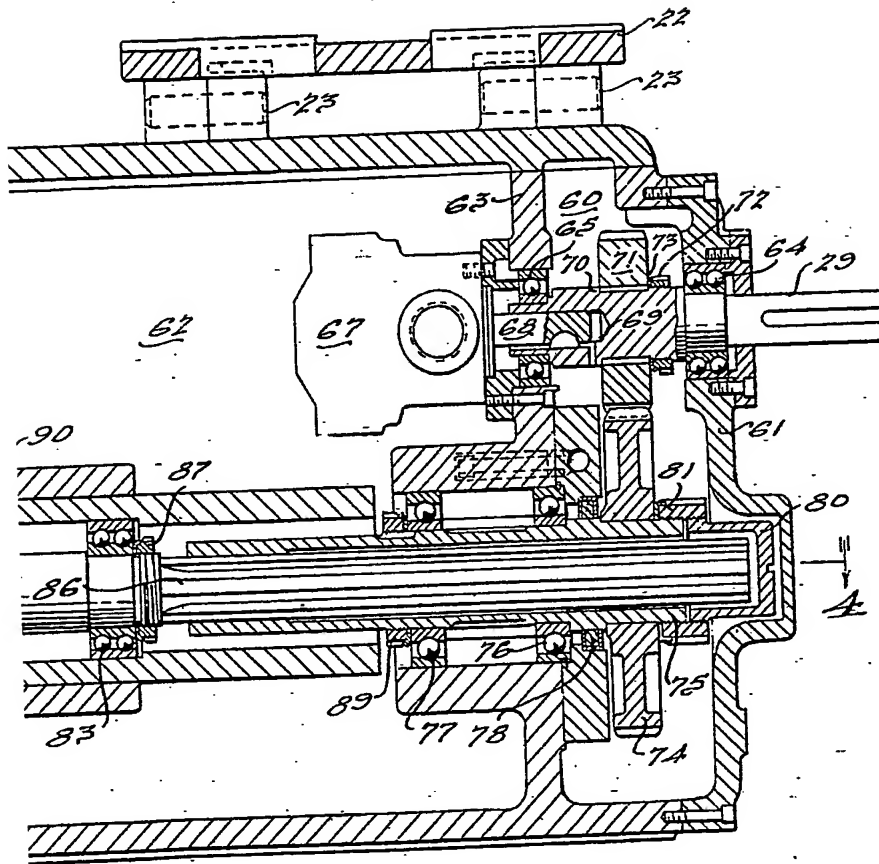


FIG. 3.

Société dite :  
re Tool and Manufacturing  
Company

4 planches. — Pl. II

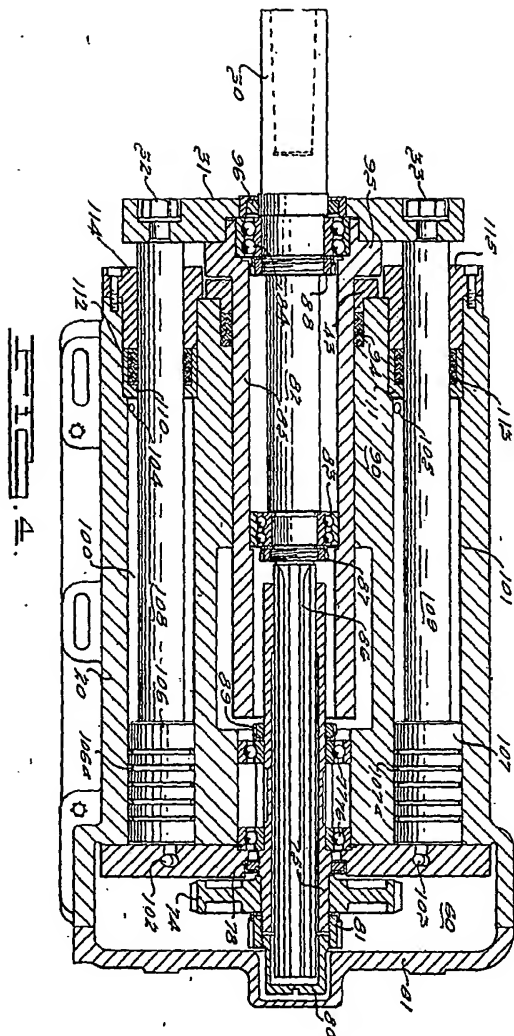


3.

N° 933.418

Société dite :  
Le Maître Tool and Manufacturing  
Company

4 planches. — Pl. III





N° 933.418

Société d  
Le Maire Tool and  
Compan

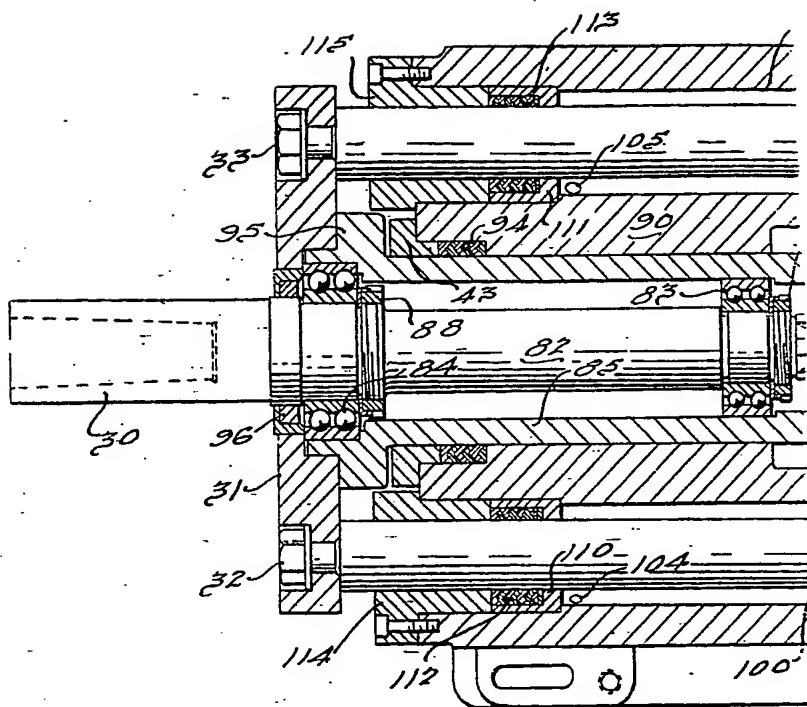


FIG. 4.

Société dite :  
 Tool and Manufacturing  
 Company

4 planches. — Pl. III

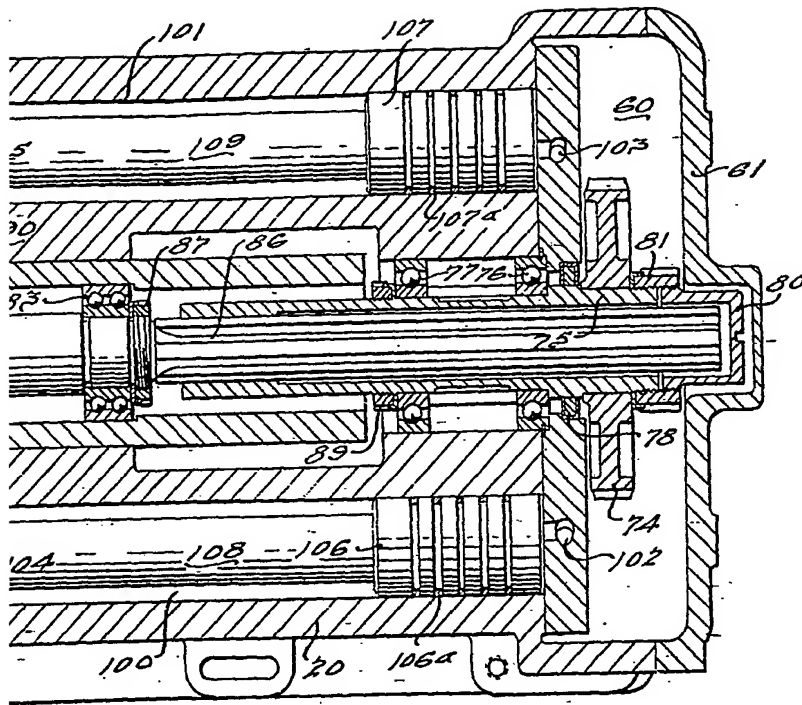
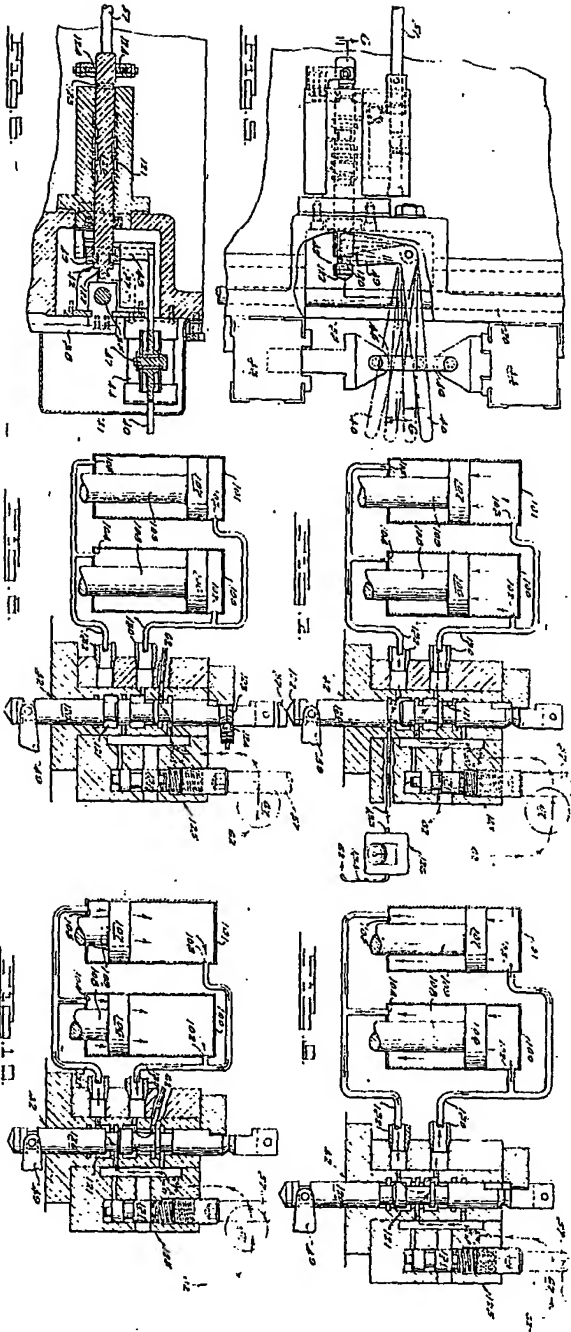


Fig. 4.

Serial dia:  
 To Motor Feed and Manufacturing  
 Company

4 plates. - Pl. IV



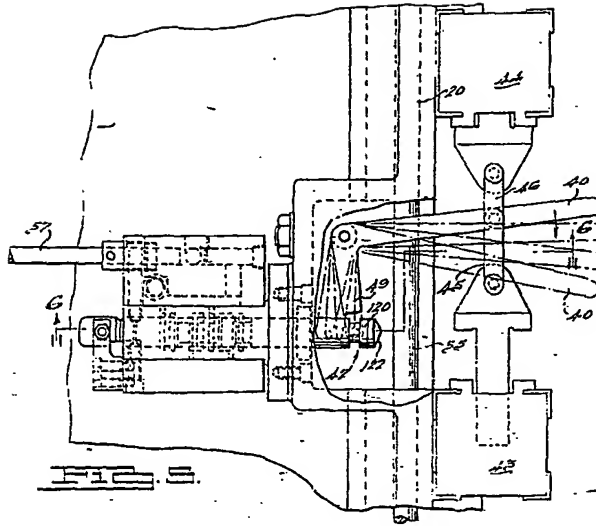


FIG. 1.

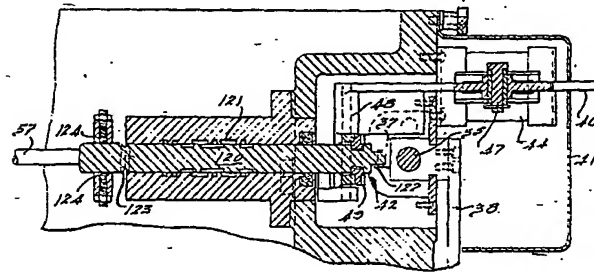


FIG. 2.

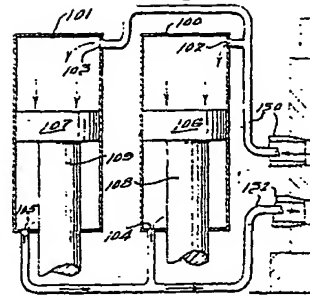


FIG. 3.

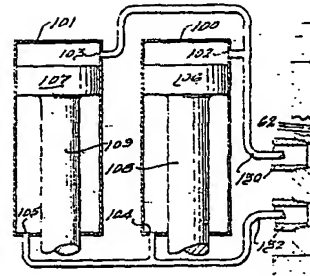
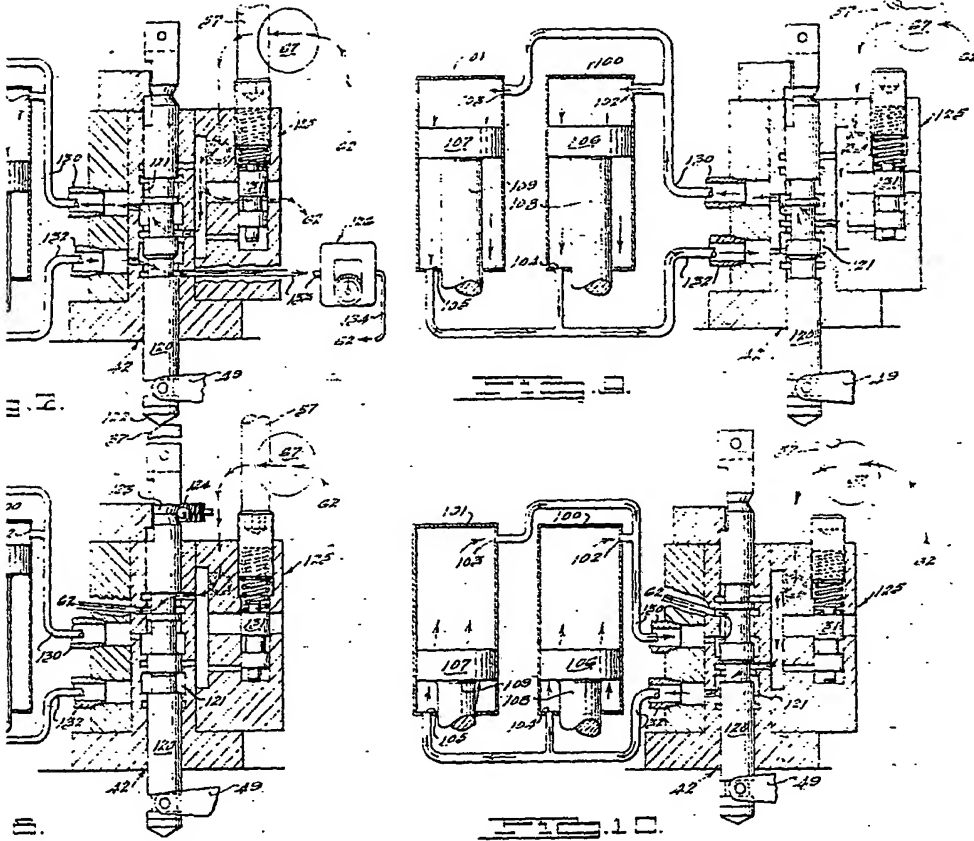


FIG. 4.

Société dite :  
Maire Tool and Manufacturing  
Company

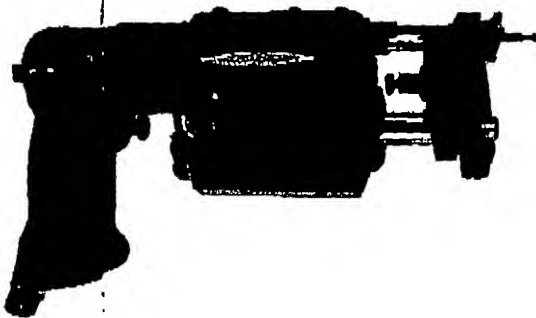
4 planches. — Pl. IV



---

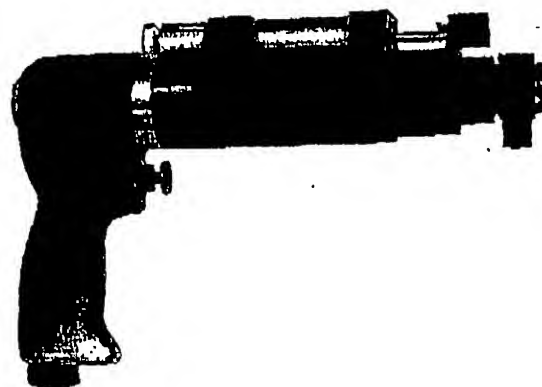
**Buckeye® ,Doler™ & Gardner-Denver~ quipment**

---

**THE SPECIALTY TOOL FAMILY by DOLER**

**Nutplate Drill** clamps directly in the pilot hole, then drills and countersinks two rivet holes automatically. For the subsequent assembly of nutplate (*anchormount, trapment, etc.*) fasteners.

**Portable Airfeed Drill** for drilling small holes in metals or composites. Drill and countersink automatically.



**Miniature Right Angle Drills** for precision drilling in confined areas.